

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#2 11-8-01  
*Priority Papers*



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年12月15日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-381204

出 願 人  
Applicant(s):

沖電気工業株式会社



26694

PATENT TRADEMARK OFFICE

*NISHIMURA*

*31869-174 988*

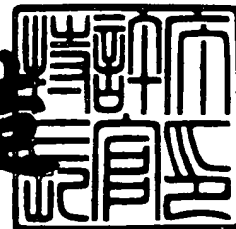
*9-27-01*

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 MA001306

【提出日】 平成12年12月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 3/23  
H04M 1/60

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会  
社内

【氏名】 西村 栄一

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代表者】 篠塚 勝正

【代理人】

【識別番号】 100083840

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 実

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003703

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音量自動調整機能付エコーキャンセラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセラであって、

送信信号および受信信号の入力レベルを検出し、受信信号が無信号と判断され、送信信号は無信号ではないと判断された場合に、前記送信信号を用いて更新した信号レベルデータを出力する信号レベルデータ生成部と、

送信信号および受信信号の入力レベルを検出し、送信信号が無信号と判断され、受信信号は無信号ではないと判断された場合に、前記受信信号を用いて更新したエコーキャンセル用信号を出力するエコーキャンセル用信号生成部と、

エコーキャンセル用信号生成部から出力されるエコーキャンセル用信号に対して、前記信号レベルデータから得られた増減率を乗算する第 1 の自動利得制御部と、

前記送信信号に対して前記増減率を乗算する第 2 の自動利得制御部と、

前記第 2 の自動利得制御部から出力される送信信号から、前記第 1 の自動利得制御部から出力されるエコーキャンセル用信号を減じて出力する演算部と

を備えることを特徴とする音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【請求項 2】 前記信号レベルデータ生成部及び前記エコーキャンセル用信号生成部は、前記受信信号及び前記送信信号の双方の入力レベルについて、各々の信号の有無を判断するための個別の判断基準に基づいて無信号を判断する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【請求項 3】 前記個別の判断基準は、前記受信信号及び前記送信信号の各入力レベルが、該各信号に対応する前記最低レベル値未満となることである

ことを特徴とする請求項 2 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【請求項 4】 前記信号レベルデータ生成部は、受信信号の入力レベルが該受信信号に対応した前記最低レベル値未満であり、送信信号の入力レベルが該送信信号に対応した前記最低レベル以上である場合に、信号レベルデータを出力し

前記エコーキャンセル用信号生成部は、送信信号の入力レベルが該送信信号に対応した前記最低レベル値未満であり、受信信号の入力レベルが該受信信号に対応した前記最低レベル以上である場合に、前記エコーキャンセル用信号を出力する

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【請求項 5】 前記第 1 の自動利得制御部の構成及び増減率と、前記第 2 の自動利得制御部の構成及び増減率は、等しいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【請求項 6】 送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセラであって、

受信信号を用いて更新したエコーキャンセル用信号を出力するエコーキャンセル用信号生成部と、前記送信信号から前記エコーキャンセル用信号を減じて出力する演算部との間に、

前記エコーキャンセル用信号に対して、前記送信信号に基づいて更新した増減率で乗除する自動利得制御部を配置した

ことを特徴とする音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【請求項 7】 送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセラであって、

前記送信信号を用いて更新した信号レベルデータを出力する信号レベルデータ生成部では、送信信号および受信信号の入力レベルにより、自動利得制御部の増減率を更新させるための信号レベルデータを出力させるか否かを決定する

ことを特徴とする音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【請求項 8】 送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセラであって、

前記送信信号に基づいて更新した増減率で乗除する自動利得制御部の増減率は

前記受信信号の入力レベルが該受信信号の入力レベルを無信号と判断するための最低レベル値未満であり、且つ、前記送信信号の入力レベルが該送信信号の入

力レベルを無信号と判断するための最低レベル値以上である、  
 という 2 条件を満足する場合に更新を実施する  
 ことを特徴とする音量自動調整機能付エコーキャンセラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、双方向同時に会話が可能な通信端末装置のスピーカから発生された音声信号がマイクロフォンに帰還するエコー信号について、スピーカから発生される音声信号に基づいて推定したエコーキャンセル用信号を用いてうち消すエコーキャンセラに関し、特に、通信端末装置のマイクロフォンからの入力側に音声自動調整器を備える場合のエコーキャンセラに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、有線の電話機やコードレスの電話機では、通話者が受話器を手に取りなくとも会話が可能なハンズフリー機能、あるいは、スピーカフォン機能と呼ばれる機能が知られている。

【0003】

これは、音声送出側のスピーカの出力を増大させると共に、音声入力側のマイクロフォンの感度を上げることにより、受話器から離れた人が会話できるようにした機能である。

【0004】

ところで、スピーカから発生された音声信号を大きくしたり、スピーカとマイクロフォンを近づけたりすると、スピーカから出た信号がマイクロフォンに帰還するエコー信号が発生する。スピーカの音量がマイクロフォンに入ってしまうと、良く知られるように、ハウリングと呼ばれる発振音が発生して使用者に不快感を与えてしまう。そこで、ハンズフリー機能やスピーカフォン機能を使用する装置では、一般的にエコーキャンセラが用いられている。

【0005】

エコーキャンセラの動作としては、スピーカから発生される音声信号に基づい

てエコー信号を推定し、その推定したエコー信号と逆相となるエコーキャンセル用信号を生成して入力するエコー信号に加算することにより、エコー信号をうち消すようにしている。

【0006】

また、電話機等の受話器のスピーカは、一般的に受話者の耳元で再生した音声信号を出力する。そのため、コードレス電話機等では、マイクロフォンから入力される小さすぎる音量の音声信号を増大させるだけでなく、逆に、マイクロフォンから入力される大きすぎる音量の音声信号を、適切な音量の音声信号に減少させる機能を有している。近年のコードレス電話機等では、上記のように入力される音声信号を自動的に適切な音量に増減して出力する機能を有する音量自動調整器を設けている。

【0007】

従って、近年のコードレス電話機等では、上記した音量自動調整器が入力部に設けられると共に、ハンズフリー機能やスピーカフォン機能用のエコーキャンセラが設けられるようになってきた。

【0008】

図8は、従来のエコーキャンセラと音量自動調整部が設けられた送受話装置の入出力部の回路構成を示すブロック図である。

【0009】

図8に示した従来の回路構成では、エコーキャンセラ1と、音量自動調整器2とが個別に構成されている。相手からの音声信号である受信信号RXiは、エコーキャンセラ1を通過して受信信号RXoとなり、その受信信号RXoがスピーカ3から出力される。一方、マイクロフォン4から入力された音声信号である送信信号TXiは、まず、音量自動調整器2で適切な音量に調整された送信信号TXmになり、その送信信号TXmがエコーキャンセラ1に入力され、エコーキャンセルされた送信信号TXoが出力される。

【0010】

エコーキャンセラ1は、入力された受信信号RXiからエコー信号を予測してそのエコー信号をキャンセルするためのエコーキャンセル用信号ECを生成する

エコーキャンセル用信号生成部 1 1 と、エコー信号が含まれる送信信号  $TX_m$  にエコーキャンセル用信号  $EC$  を逆相で加算する演算部 1 3 とを備えている。

【0 0 1 1】

エコーキャンセル用信号生成部 1 1 は、例えば、予測フィルタと呼ばれる回路により、受信信号  $RX_i$  を元に、エコー信号が戻ってくるまでの遅延時間と戻り量を予測し、エコーキャンセル用信号  $EC$  を生成する。演算部 1 3 は、送信信号  $TX_m$  と、逆相のエコーキャンセル用信号  $EC$  を加算することにより、送信信号  $TX_m$  中のエコー信号成分を打ち消す。

【0 0 1 2】

予測フィルタは、送信信号  $TX_m$  を監視することにより、受信信号  $RX_i$  のみが入力されている時に、その予測に用いる係数（予測フィルタ係数）を更新する。従って、エコーキャンセラ 1 は、受信信号  $RX_i$  がスピーカ 3 から出力されて、マイク 4 で拾われ、音量自動調整器 2 で音量調整される送信信号  $TX_m$  の経路環境が変化しない時には、安定してエコーをキャンセルすることができるが、送信信号  $TX_m$  の経路環境が変化する時には、安定してエコーをキャンセルすることができない。

【0 0 1 3】

音量自動調整器 2 は、送信信号  $TX_i$  から音量レベル（信号レベル）を検出して、その信号レベルと任意の標準出力レベルとの差を示すデータ  $LD$  を計算して生成する信号レベルデータ生成部 2 1 と、データ  $LD$  に基づく倍率（増減率）で乗算（あるいは除算）することにより送信信号  $TX_i$  のレベルを増減して標準レベルで出力する自動利得制御（AGC）部 2 2 とを備えている。

【0 0 1 4】

音量自動調整器 2 は、送信信号  $TX_i$  が任意の入力最低レベル以上の信号レベルとなる場合には、エコー信号の多少に関わらず増減率を更新するが、送信信号  $TX_i$  が任意の入力最低レベル未満の信号レベルとなる場合には、増減率は更新されず、それ以前の増減率が保持される。

【0 0 1 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来のエコーキャンセラ 1 と音量自動調整器 2 では、各々の装置が独自に更新作業を行うため、エコーキャンセラ 1 の動作が音量自動調整器 2 の動作により安定しなくなる場合があった。

【 0 0 1 6 】

さらに具体的には、エコーキャンセラ 1 は、上記したように送信信号  $TX_m$  の経路環境が変化しない時に安定してエコーをキャンセルできるものであるのに、音量自動調整器 2 が送信信号  $TX_i$  に対して音量を自動調整した送信信号  $TX_m$  として出力することで、送信信号  $TX_m$  の経路環境が変化してしまい、安定してエコーをキャンセルできなくなるという問題があった。

【 0 0 1 7 】

このエコーキャンセラ 1 が送信信号  $TX_m$  の経路環境の変化により、安定してエコーをキャンセルできなくなる事態は、エコーキャンセル用信号生成部 11 内の予測フィルタの予測フィルタ係数が、変化した経路環境に対応して最適状態になるまで続き、その間は残留エコーが発生することになる。

【 0 0 1 8 】

また、エコーキャンセラ 1 に入力する送信信号  $TX_m$  の経路環境を変化させないために、音量自動調整器 2 をマイクロフォン側から見てエコーキャンセラ 1 の後段に配置し、エコーキャンセラ 1 には送信信号  $TX_i$  が直接に入力するように構成することも考えられる。

【 0 0 1 9 】

しかし、その場合には、音量自動調整器 2 は、エコーキャンセラ 1 から出力された送信信号  $TX_o$  が入力最低レベル以上であれば、常に増幅を実施するので、例えば、送信信号  $TX_i$  の信号レベルが小さい時、エコーキャンセラ 1 ではエコー信号が問題ない小さいレベルになるまで打ち消されたとしても、その後に、送信信号  $TX_i$  と共にエコー信号も大きく増幅してしまうことから、再びエコー信号が問題となるレベルまで増幅されてしまい、残留エコーが常に発生することになるという問題がある。

【 0 0 2 0 】

本発明は、上述した如き従来の問題を解決するためになされたものであって、

送信信号の音量を自動調整しても安定してエコーをキャンセルできるエコーキャンセルを提供することを目的とする。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するため、請求項 1 に記載した本発明の音量自動調整機能付エコーキャンセルは、送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセルであって、送信信号および受信信号の入力レベルを検出し、受信信号が無信号と判断され、送信信号は無信号ではないと判断された場合に、送信信号を用いて更新した信号レベルデータを出力する信号レベルデータ生成部と、送信信号および受信信号の入力レベルを検出し、送信信号が無信号と判断され、受信信号は無信号ではないと判断された場合に、受信信号を用いて更新したエコーキャンセル用信号を出力するエコーキャンセル用信号生成部と、エコーキャンセル用信号生成部から出力されるエコーキャンセル用信号に対して、信号レベルデータから得られた増減率を乗算する第 1 の自動利得制御部と、送信信号に対して増減率を乗算する第 2 の自動利得制御部と、第 2 の自動利得制御部から出力される送信信号から、第 1 の自動利得制御部から出力されるエコーキャンセル用信号を減じて出力する演算部とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 2 の本発明は、請求項 1 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセルにおいて、信号レベルデータ生成部及びエコーキャンセル用信号生成部は、受信信号及び送信信号の双方の入力レベルについて、各々の信号の有無を判断するための個別の判断基準に基づいて無信号を判断することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 3 の本発明は、請求項 2 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセルにおいて、個別の判断基準は、受信信号及び送信信号の各入力レベルが、該各信号に対応する最低レベル値未満となることであることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 4 の本発明は、請求項 2 または 3 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセルにおいて、信号レベルデータ生成部は、受信信号の入力レベルが

該受信信号に対応した最低レベル値未満であり、送信信号の入力レベルが該送信信号に対応した最低レベル以上である場合に信号レベルデータを出力し、エコーキャンセル用信号生成部は、送信信号の入力レベルが該送信信号に対応した最低レベル値未満であり、受信信号の入力レベルが該受信信号に対応した最低レベル以上である場合にエコーキャンセル用信号を出力することを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

また、請求項 5 の本発明は、請求項 1 または 2 に記載の音量自動調整機能付エコーキャンセラにおいて、第 1 の自動利得制御部の構成及び増減率と、第 2 の自動利得制御部の構成及び増減率は、等しいことを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

また、請求項 6 に記載した本発明の音量自動調整機能付エコーキャンセラは、送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセラであって、受信信号を用いて更新したエコーキャンセル用信号を出力するエコーキャンセル用信号生成部と、送信信号からエコーキャンセル用信号を減じて出力する演算部との間に、エコーキャンセル用信号に対して、送信信号に基づいて更新した増減率で乗除する自動利得制御部を配置したことを特徴とする。

## 【 0 0 2 7 】

また、請求項 7 に記載した本発明の音量自動調整機能付エコーキャンセラは、送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセラであって、送信信号を用いて更新した信号レベルデータを出力する信号レベルデータ生成部では、送信信号および受信信号の入力レベルにより、自動利得制御部の増減率を更新させるための信号レベルデータを出力させるか否かを決定することを特徴とする。

## 【 0 0 2 8 】

また、請求項 8 に記載した本発明の音量自動調整機能付エコーキャンセラは、送信信号の音量自動調整機能を有するエコーキャンセラであって、送信信号に基づいて更新した増減率で乗除する自動利得制御部の増減率は、受信信号の入力レベルが該受信信号の入力レベルを無信号と判断するための最低レベル値未満であり、且つ、送信信号の入力レベルが該送信信号の入力レベルを無信号と判断するための最低レベル値以上である、という 2 条件を満足する場合に更新を実施する

ことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示した実施形態に基づいて説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の音量自動調整機能付エコーキャンセラの構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 の音量自動調整機能付エコーキャンセラ 3 1 は、受信信号  $RX_i$  及び送信信号  $TX_i$  の双方から音量レベル（信号レベル）を検出して、送信信号  $TX_i$  が無信号と判断するための入力最低レベルよりも小さい場合に、入力された受信信号  $RX_i$  からエコー信号を予測してそのエコー信号をキャンセルするためのエコーキャンセル用信号  $EC$  を生成するエコーキャンセル用信号生成部 1 4 と、後述する信号レベルデータ生成部 2 4 からのデータ  $LD$  に基づく倍率（増減率）で乗算することによりエコーキャンセル用信号  $EC$  のレベルを増減して標準レベルのエコーキャンセル用信号  $EC_m$  として出力する第 1 の自動利得制御（AGC）部 1 2 と、エコー信号が含まれる送信信号  $TX_m$  にエコーキャンセル用信号  $EC_m$  を逆相で加算する演算部 1 3 と、受信信号  $RX_i$  及び送信信号  $TX_i$  の双方から音量レベル（信号レベル）を検出して、受信信号  $RX_i$  が無信号と判断するための入力最低レベルよりも小さい場合に、送信信号  $TX_i$  の信号レベルと任意の標準出力レベルとの差を示すデータ  $LD$  を計算して生成する信号レベルデータ生成部 2 4 と、データ  $LD$  に基づく倍率（増減率）で乗算することにより送信信号  $TX_i$  のレベルを増減して標準レベルで出力する第 2 の自動利得制御（AGC）部 2 3 とを備えている。

【 0 0 3 2 】

ここで、本実施形態の音量自動調整機能付エコーキャンセラ 3 1 が従来の構成と主に異なる点を列挙すると、信号レベルデータ生成部 2 4 に受信信号  $RX_i$  が入力される点、信号レベルデータ生成部 2 4 では受信信号  $RX_i$  の入力レベルにより信号レベルデータの更新を実施するか否かを判断している点、エコーキャン

セル用信号生成部 1 4 に従来の送信信号  $TX_m$  ではなく送信信号  $TX_i$  が入力される点、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 では送信信号  $TX_i$  の入力レベルにより予測フィルタ係数の更新を実施するか否かを判断している点、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 と演算部 1 3 との間に第 1 の自動利得制御部 1 2 が挿入されている点である。なお、本明細書中の「無信号」という記載は、信号が全く無い「0」信号ということではなく、信号レベルが正常処理可能な入力最低レベルよりも小さいということを示している。

#### 【0033】

次に、本実施形態の動作について、第 2 の自動利得制御 (AGC) 部 2 3 の増幅レベルを示す図 2 と、図 1 の第 1 の実施形態を受信信号  $RX_i$  と送信信号  $TX_i$  のレベル毎に、信号が有る場合の実線と、信号が無い場合 (無信号) の点線とで異なるように示した図 3 ~ 図 6 を用いて説明する。

#### 【0034】

第 2 の自動利得制御 (AGC) 部 2 3 は、図 2 (a) や図 2 (c) に示すように入力側の送信信号  $TX_i$  が最低出力レベル  $TX_i (min)$  よりも大きい場合には、図 2 (b) や図 2 (d) に示すように標準出力レベルになる倍率 (増減率) で乗算した送信信号  $TX_m$  を出力するように自動利得制御を行うことができる。しかし、図 8 に示した従来の音量自動調整器 2 のように、送信信号  $TX_i$  中にエコー信号の成分が多い時にも増減率を更新してしまうと、エコー信号の不安定な成分により第 2 の自動利得制御部 2 3 の調整動作も不安定になる。また、第 2 の自動利得制御部 2 3 の調整動作が不安定になることから、後段のエコーキャンセル部における経路環境が変わってしまうので、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 内の予測フィルタの係数も変わってしまい、エコーをキャンセル動作が不安定になり、動作が安定するまでに時間がかかることになる。

#### 【0035】

このことについて図 3 と図 4 を用いてさらに詳しく説明する。

#### 【0036】

図 2 (a) や図 2 (c) に示すように入力側の送信信号  $TX_i$  が最低出力レベル  $TX_i (min)$  よりも大きい場合、さらに条件を細分して、図 3 に示したよ

うに送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が少ないときと、図 4 に示したように送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が多いときに分ける。

## 【 0 0 3 7 】

送信信号  $TX_i$  中のエコー成分は、スピーカ 3 から送出された受信信号  $RX_o$  が再びマイクロフォン 4 でピックアップされた信号であるので、受信信号  $RX_i$  が無信号と考えられる入力最低レベル  $RX (min)$  よりも小さい場合には、エコー成分は無くなり、受信信号  $RX_i$  が入力最低レベル  $RX (min)$  よりも大きくなった場合に、エコー成分が増加すると考えられる。

## 【 0 0 3 8 】

そこで、本実施形態では、図 3 に示したように、入力側の送信信号  $TX_i$  が最低出力レベル  $TX (min)$  よりも大きく、且つ、受信信号  $RX_i$  が入力最低レベル  $RX (min)$  よりも小さいことから送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が少ないときには、信号レベルデータ生成部 2 4 における信号レベルデータの更新を実施させるが、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 内の予測フィルタ係数の更新を停止させるようにする。

## 【 0 0 3 9 】

それに対して、図 4 に示したように、入力側の送信信号  $TX_i$  が最低出力レベル  $TX (min)$  よりも大きく、且つ、受信信号  $RX_i$  が入力最低レベル  $RX (min)$  よりも大きいことから送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が多いときには、信号レベルデータ生成部 2 4 における信号レベルデータの更新を停止させると共に、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 内の予測フィルタ係数の更新を停止させる。

## 【 0 0 4 0 】

また、図 2 (e) に示すように入力側の送信信号  $TX_i$  が無信号であるか否かの判断基準である入力最低レベルよりも小さい場合には、第 2 の自動利得制御 (AGC) 部 2 3 は、それ以前に信号レベルデータ生成部 2 4 における信号レベルデータで更新された増減率を乗算し送信信号  $TX_m$  として出力する。

## 【 0 0 4 1 】

ところで、上記図 2 (e) は、送信信号が入力最低レベルよりも小さい場合で

あるが、その場合でも、例えば、マイクロフォンからの送信信号が無いが、受信信号  $RX_o$  のエコー信号が入力される場合がある。

【 0 0 4 2 】

このことについて図 5 ～ 図 7 を用いてさらに詳しく説明する。

【 0 0 4 3 】

本実施形態においては、上記のように図 5 ( a ) に示すように入力側の送信信号  $TX_i$  が入力最低レベル  $TX_i (min)$  よりも大きい場合には、図 3 に示したように送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が少ないとき ( 図 5 ( d ) の場合 ) と、図 4 に示したように送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が多いとき ( 図 5 ( b ) の場合 ) に分けられた。それと同様に、本実施形態では、図 5 ( c ) に示したように入力側の送信信号  $TX_i$  が入力最低レベル  $TX_i (min)$  よりも小さい場合にも、上記と同様に、図 3 に示したように送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が少ないとき ( 図 5 ( d ) の場合 ) と、図 4 に示したように送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が多いとき ( 図 5 ( b ) の場合 ) に分けるようにする。すなわち、受信信号  $RX_i$  が最低レベル  $RX_i (min)$  よりも大きいとき ( 図 5 ( b ) の場合 ) と、受信信号  $RX_i$  が最低レベル  $RX_i (min)$  よりも小さいとき ( 図 5 ( d ) の場合 ) に分ける。

【 0 0 4 4 】

まず、図 6 に示したように、入力側の送信信号  $TX_i$  が最低出力レベル  $TX_i (min)$  よりも小さく ( 図 5 ( c ) の場合 ) 、且つ、受信信号  $RX_i$  が入力最低レベル  $RX (min)$  よりも大きい ( 図 5 ( b ) の場合 ) ことから送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が多いときには、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 内の予測フィルタ係数の更新を実施させるが、信号レベルデータ生成部 2 4 における信号レベルデータの更新を停止させるようにする。

【 0 0 4 5 】

それに対して、図 7 に示したように、入力側の送信信号  $TX_i$  が最低出力レベル  $TX_i (min)$  よりも小さく ( 図 5 ( c ) の場合 ) 、且つ、受信信号  $RX_i$  が入力最低レベル  $RX (min)$  よりも小さい ( 図 5 ( d ) の場合 ) ことから送信信号  $TX_i$  中にエコー成分が少ないときには、図 4 の場合と同様に、信号レベ

ルデータ生成部 2 4 における信号レベルデータの更新を停止させると共に、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 内の予測フィルタ係数の更新を停止させる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態では、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 の出力（エコーキャンセル用信号 E C）を、第 2 の自動利得制御（A G C）部 2 3 と同様の構成を有する第 1 の自動利得制御（A G C）部 1 2 を通過させてエコーキャンセル用信号 E C m とすることにより、第 2 の A G C 部 2 3 から出力された送信信号 T X m と、第 1 の A G C 部 1 2 から出力されたエコーキャンセル用信号 E C m のタイミングを揃えることができる。

【 0 0 4 7 】

上記した第 2 の A G C 部 2 3 と、第 1 の A G C 部 1 2 の各増減率を更新するか、あるいは、更新せずに前状態を保持するかの判断は、各々、信号レベルデータ生成部 2 4 から更新された信号またはデータが出力されるか否かにより制御される。また、信号レベルデータ生成部 2 4 とエコーキャンセル用信号生成部 1 4 は、上記のように、図 5 の（a）～（d）に示したように送信信号 T X i と受信信号 R X i により制御されるので、結果的に、入力される送信信号 T X i と受信信号 R X i のレベルにより、第 2 の A G C 部 2 3 と第 1 の A G C 部 1 2 の各増減率とエコーキャンセル用新合成西部 1 4 の予測フィルタ係数を更新するか否かが決定されることになる。この対応関係を一覧表にしたのが図 5（e）である。

【 0 0 4 8 】

図 5（e）では、例えば、図 5 の（a）と（b）の組み合わせを示す場合は、図 4 に示したように、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 と、信号レベルデータ生成部 2 4 が共に更新停止状態であるので、第 2 の A G C 部 2 3 と第 1 の A G C 部 1 2 の増減率とエコーキャンセル用信号生成部 1 4 の予測フィルタ係数は、共に維持された前状態で出力を行う。この場合を式で表した場合には、

$$R X i \geq R X i (m i n) \quad \cdots \quad (1)$$

$$T X i \geq T X i (m i n) \quad \cdots \quad (2)$$

の上記（1）式と（2）式の 2 式を満足する場合となる。

【 0 0 4 9 】

また、図 5 の (a) と (d) の組み合わせを示す場合は、図 3 に示したように、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 は更新停止状態であるが、信号レベルデータ生成部 2 4 は更新状態であるので、第 2 の A G C 部 2 3 と第 1 の A G C 部 1 2 の増減率は更新された状態で出力を行うが、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 の予測フィルタ係数は維持された前状態で出力を行う。

この場合を式で表した場合には、

$$R X i < R X i (m i n) \quad \cdots \quad (3)$$

$$T X i \geq T X i (m i n) \quad \cdots \quad (2)$$

の上記 (3) 式と (2) 式の 2 式を満足する場合となる。

【 0 0 5 0 】

また、図 5 の (c) と (b) の組み合わせを示す場合は、図 6 に示したように、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 は更新状態であるが、信号レベルデータ生成部 2 4 は更新停止状態であるので、第 2 の A G C 部 2 3 と第 1 の A G C 部 1 2 の増減率は維持された前状態で出力を行うが、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 の予測フィルタ係数は更新された状態で出力を行う。

この場合を式で表した場合には、

$$R X i \geq R X i (m i n) \quad \cdots \quad (1)$$

$$T X i < T X i (m i n) \quad \cdots \quad (4)$$

の上記 (1) 式と (4) 式の 2 式を満足する場合となる。

【 0 0 5 1 】

また、図 5 の (c) と (d) の組み合わせを示す場合は、図 7 に示したように、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 と、信号レベルデータ生成部 2 4 が共に更新停止状態であるので、第 2 の A G C 部 2 3 と第 1 の A G C 部 1 2 の増減率とエコーキャンセル用信号生成部 1 4 の予測フィルタ係数は、共に維持された前状態で出力を行う。

この場合を式で表した場合には、

$$R X i < R X i (m i n) \quad \cdots \quad (3)$$

$$T X i < T X i (m i n) \quad \cdots \quad (4)$$

の上記 (3) 式と (4) 式の 2 式を満足する場合となる。

## 【 0 0 5 2 】

このように制御することにより、本実施形態では、従来とは異なり、送信信号 TX i 中にエコー成分が無い（ほぼ送信信号成分のみ）場合のみに、信号レベルデータ生成部 2 4 における信号レベルデータの更新を実施させることができる。その結果、後段のエコーキャンセラ部における経路環境が変わってしまうことが減少するので、エコーキャンセル用信号生成部 1 4 内の予測フィルタの係数が安定し、エコーをキャンセルする動作が安定するまでの時間が短縮することができる。

## 【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態は、コードレス電話等のハンズフリー機能あるいはスピーカホン機能に用いられるエコーキャンセラとして説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、デュプレックスの送受信であり音量自動調整機能とエコーキャンセラ機能を有している装置であれば、他の装置に用いても良いことは言うまでもないことである。

## 【 0 0 5 4 】

## 【発明の効果】

上記のように本発明は、受信信号と送信信号を用いて場合分けして音量自動調整用の信号レベルデータ生成やエコーキャンセル用信号を生成するようにしたので、送信信号中にエコー成分がほとんど無い場合のみに、信号レベルデータの更新を実施させることができる。従って、本発明では、送信信号の音量を自動調整しても安定してエコーをキャンセルできるエコーキャンセラを提供することができる。

## 【 0 0 5 5 】

また、本発明は、エコーキャンセラ部における経路環境が変わってしまうことが減少するので、エコーキャンセル用信号生成部内の予測フィルタの係数が安定し、エコーをキャンセルする動作が安定するまでの時間が短縮することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態の音量自動調整機能付エコーキャンセラ

の構成を示すブロック図である。

【図 2】 (a) ~ (e) は第 2 の自動利得制御 (AGC) 部の増幅レベルを示す図である。

【図 3】 図 1 の第 1 の実施形態の入力側の送信信号が最低出力レベルよりも大きく且つ受信信号が入力最低レベルよりも小さい場合を示す図である。

【図 4】 図 1 の第 1 の実施形態の入力側の送信信号が最低出力レベルよりも大きく且つ受信信号が入力最低レベルよりも大きい場合を示す図である。

【図 5】 (a) ~ (e) は第 1 の実施形態の送信信号と受信信号の各々の場合分けを示す図である。

【図 6】 図 1 の第 1 の実施形態の入力側の送信信号が最低出力レベルよりも小さく且つ受信信号が入力最低レベルよりも大きい場合を示す図である。

【図 7】 図 1 の第 1 の実施形態の入力側の送信信号が最低出力レベルよりも小さく且つ受信信号が入力最低レベルよりも小さい場合を示す図である。

【図 8】 従来のエコーキャンセラと音量自動調整部が設けられた送受話装置の入出力部の回路構成を示すブロック図である。

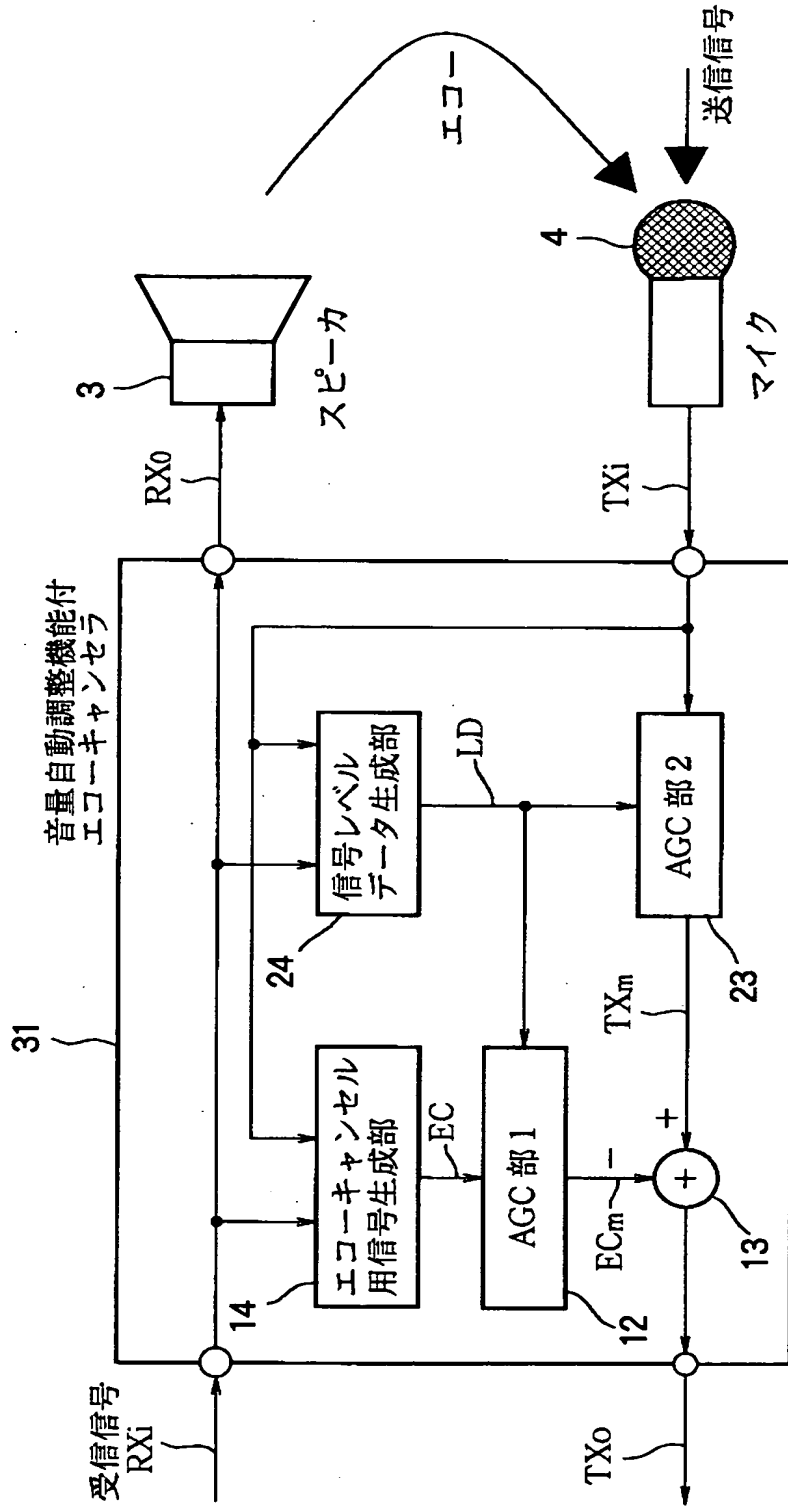
#### 【符号の説明】

3 スピーカ、 4 マイクロフォン、 12 第 1 の自動利得制御 (AGC) 部、 13 演算部、 14 エコーキャンセル用信号生成部、 23 第 2 の自動利得制御 (AGC) 部、 24 信号レベルデータ生成部、 RXi 入力側の受信信号、 RXo 出力側の受信信号、 TXi 入力側の送信信号、 TXo 出力側の送信信号、 LD 信号レベルデータ、 EC エコーキャンセル用信号、 TXm 音量が調整された送信信号、 ECm 音量が調整されたエコーキャンセル用信号。

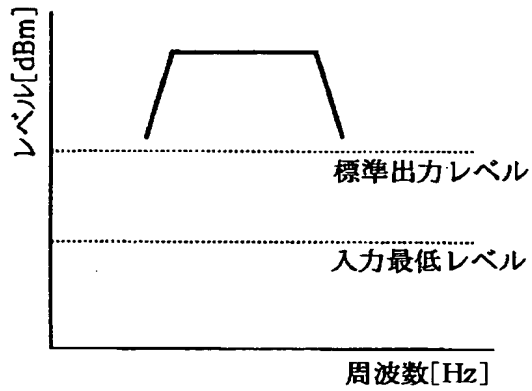
【書類名】

図面

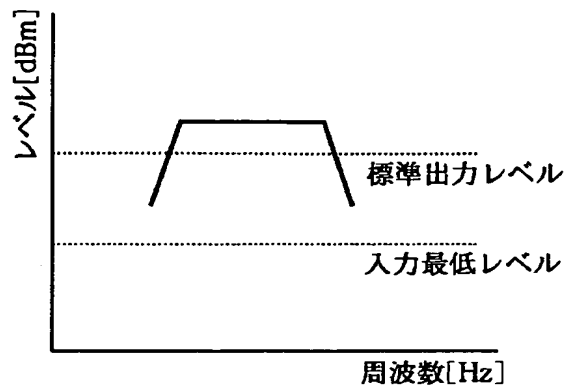
【図 1】



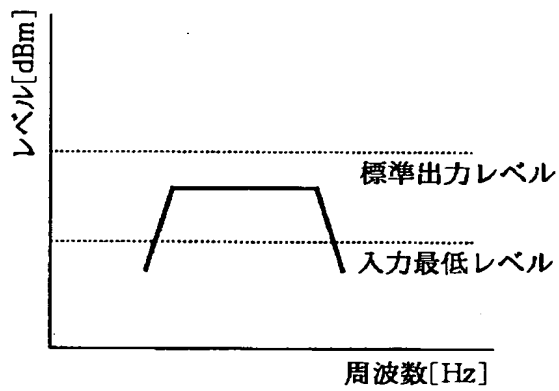
【図 2】



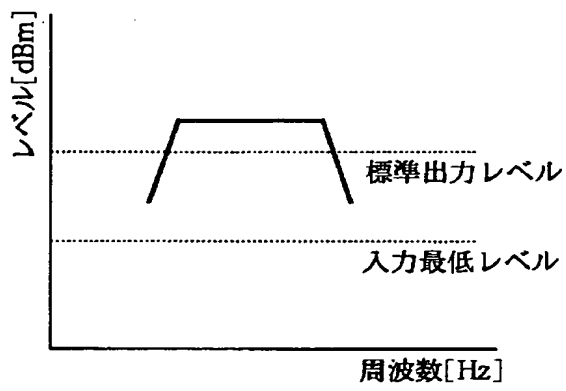
(a) TXi



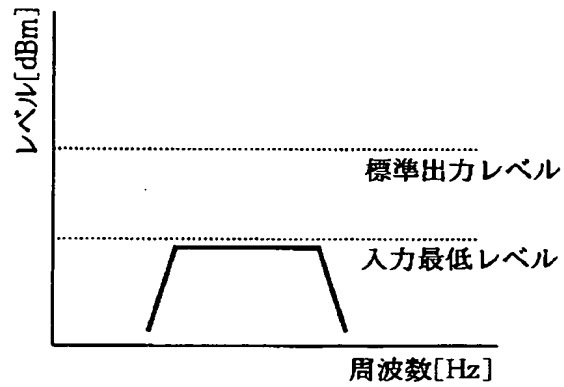
(b) TXm



(c) TXi

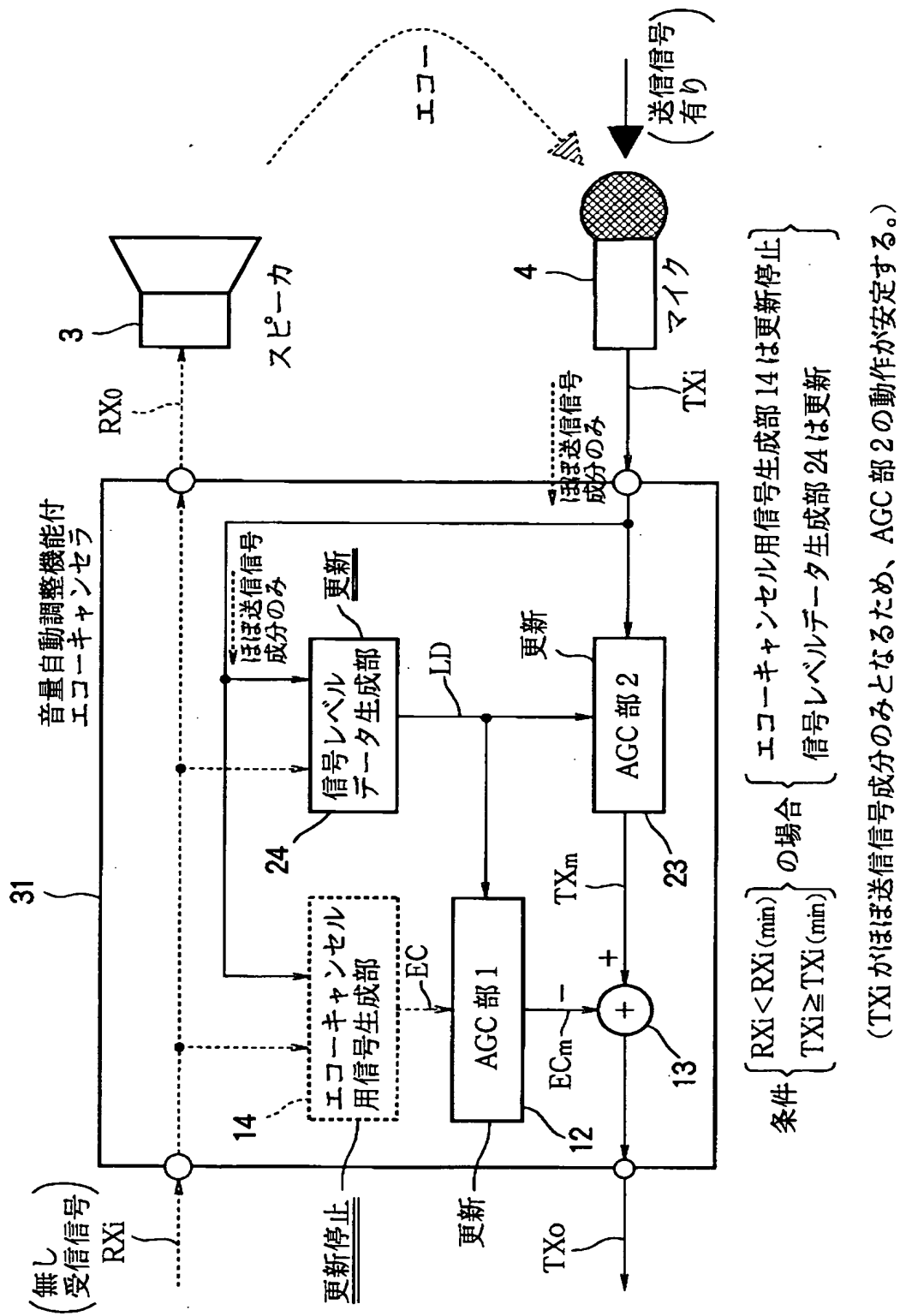


(d) TXm

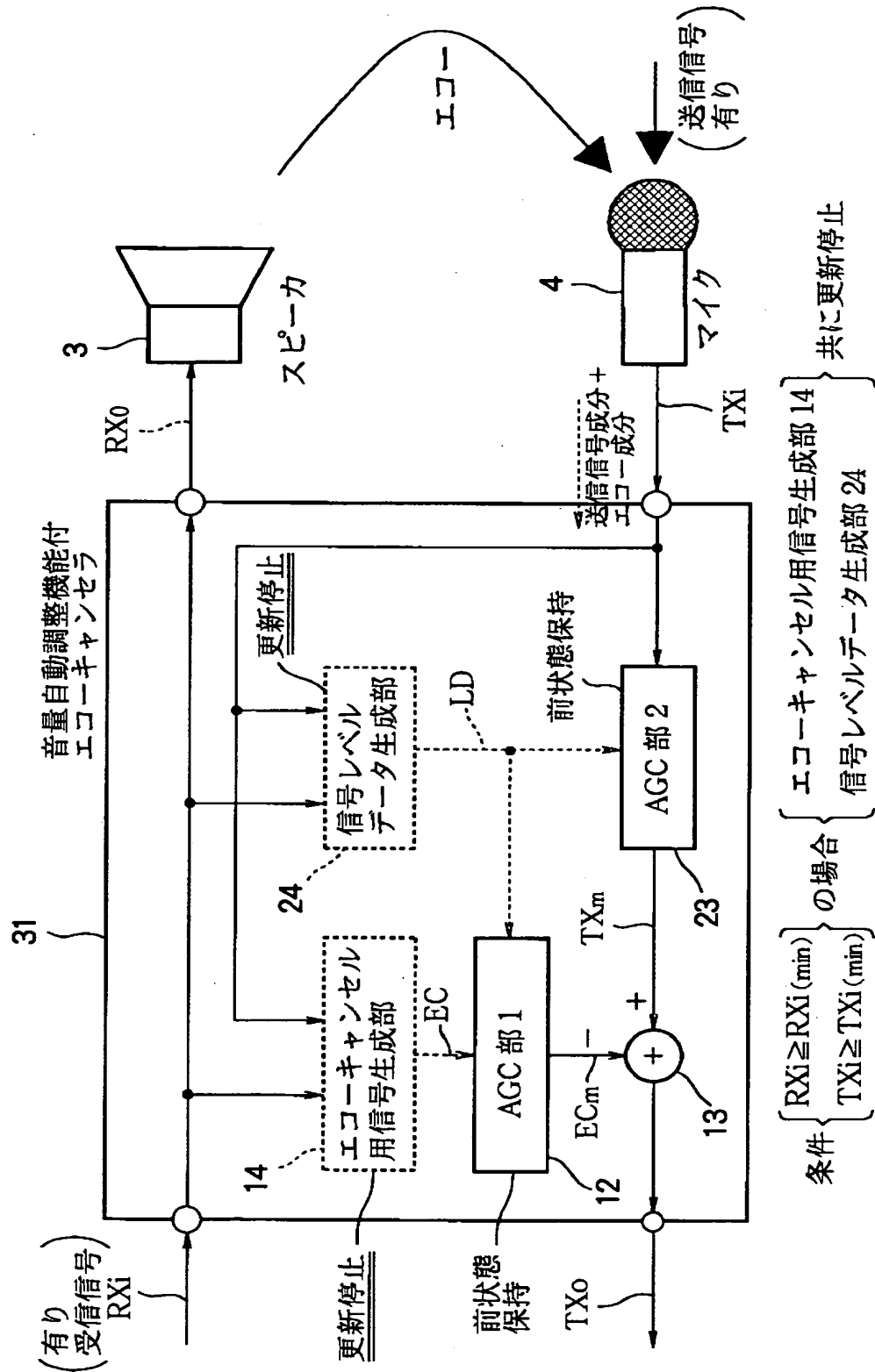


(e) TXi

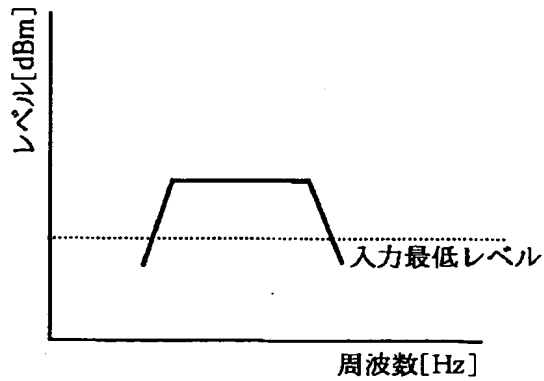
【図3】



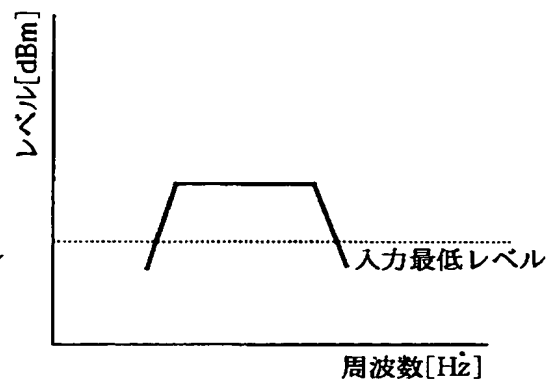
【図 4】



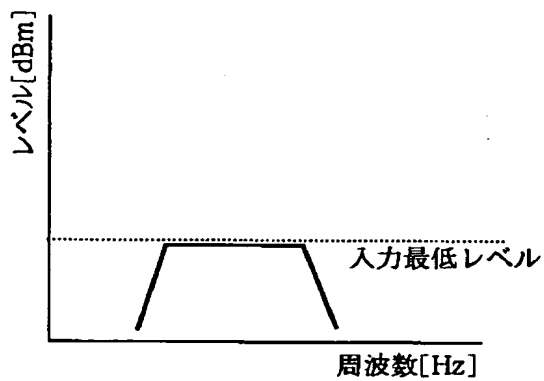
【図 5】



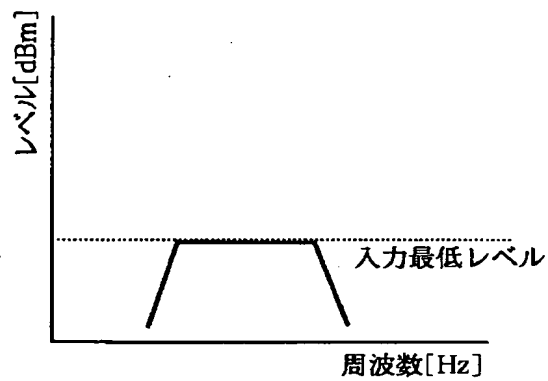
(a) TXi  
 $TXi \geq TXi_{(min)}$



(b) RXi  
 $RXi \geq RXi_{(min)}$



(c) TXi  
 $TXi < TXi_{(min)}$

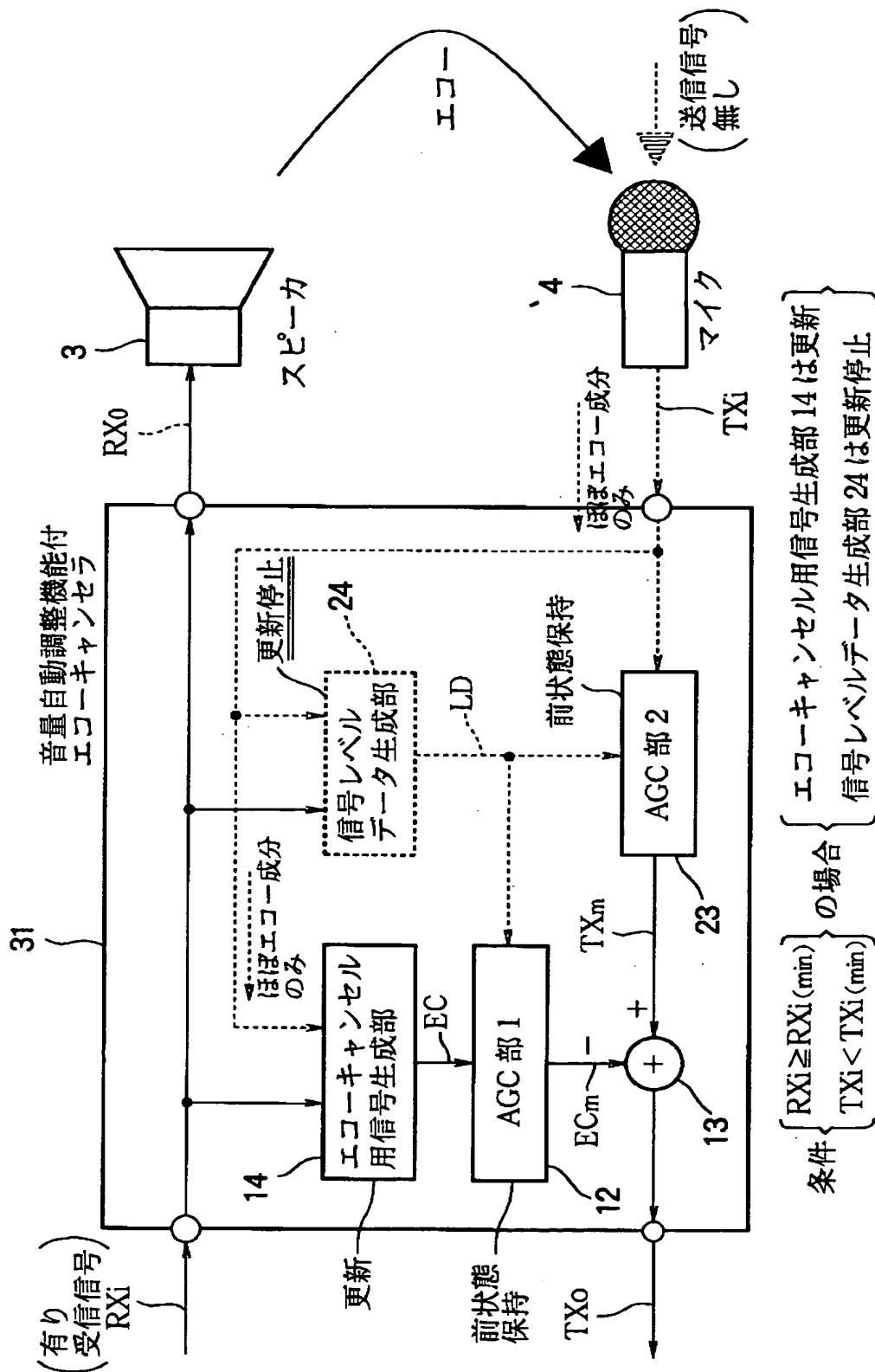


(d) RXi  
 $RXi < RXi_{(min)}$

(e)

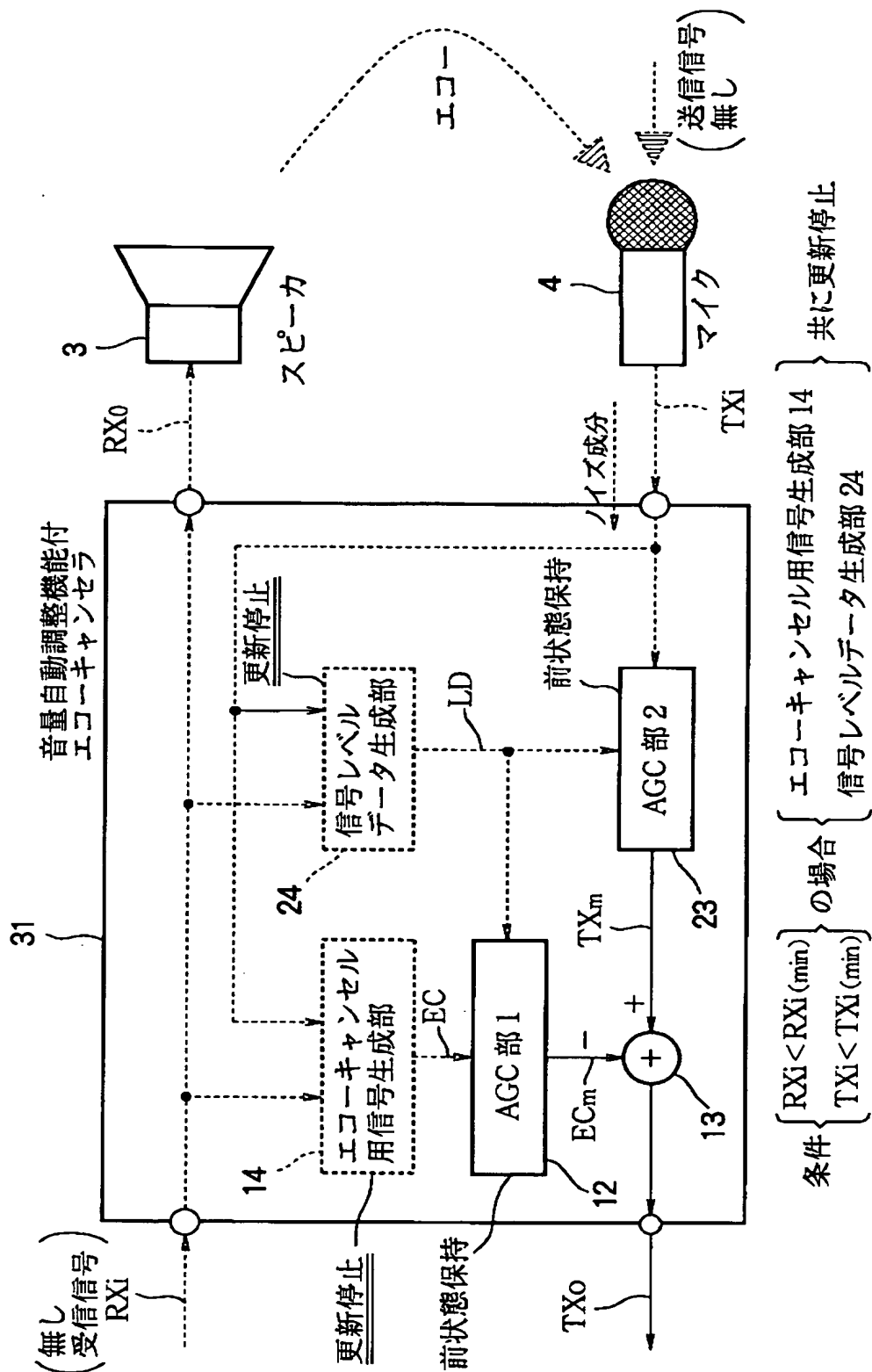
場合分け(図 5 の)	AGC1, AGC2	エコーキャンセル 用信号生成部
(a) + (b) →	前状態	前状態
(a) + (d) →	更新	前状態
(c) + (b) →	前状態	更新
(c) + (d) →	前状態	前状態

【図 6】

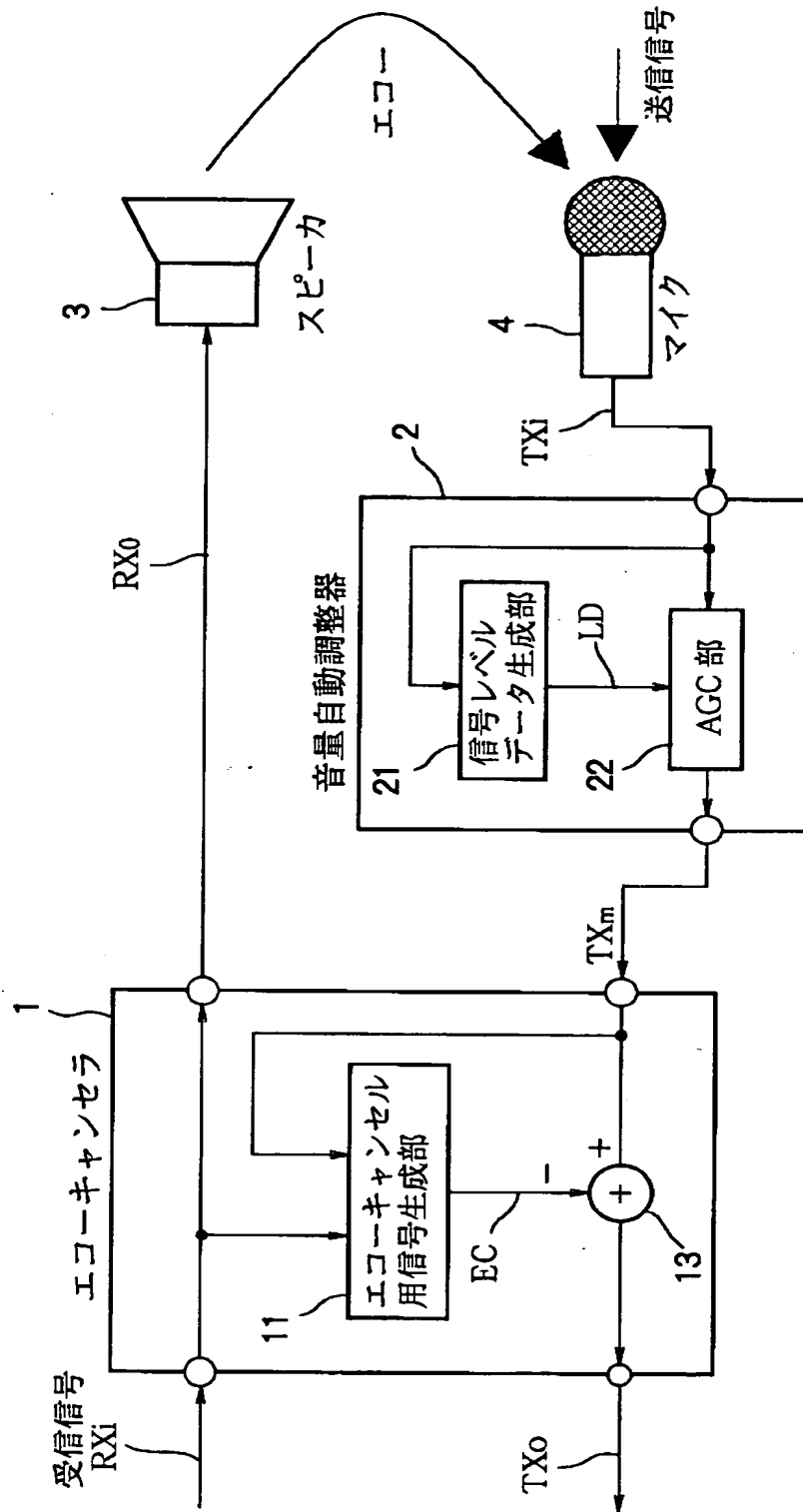


(TXi がほぼエコ成分のみとなるため、エコキーセン動作が安定する)

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信信号の音量を自動調整しても安定してエコーをキャンセルできるエコーキャンセラを提供する。

【解決手段】 受信信号  $RX_i$  が無信号と判断され、送信信号  $TX_i$  は無信号ではないと判断された場合に、信号レベルデータ  $LD$  を出力する信号レベルデータ生成部 24 と、送信信号  $TX_i$  が無信号と判断され、受信信号  $RX_i$  は無信号ではないと判断された場合に、エコーキャンセル用信号  $EC$  を出力するエコーキャンセル用信号生成部 14 と、エコーキャンセル用信号  $EC$  に対して、信号レベルデータ  $LD$  から得られた増減率を乗算する第 1 の自動利得制御部 12 と、送信信号  $TX_i$  に対して前記増減率を乗算する第 2 の自動利得制御部 23 と、送信信号  $TX_m$  からエコーキャンセル用信号  $EC_m$  を減じて出力する演算部 13 とを備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名	沖電気工業株式会社